

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 R	7/12	H 0 4 R	7/12 A
	7/02		7/02 B
	9/02		9/02 1 0 2 A
	9/04		9/04 1 0 5 A

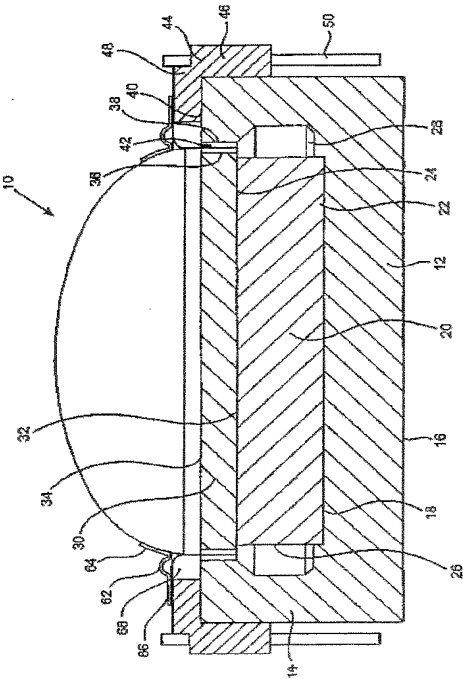
審査請求 未請求 請求項の数20 O L （全 8 頁）

(21)出願番号	特願2000-328698(P2000-328698)	(71)出願人	500499553 ケイ・エイチ・テクノロジー・コーポレイ ション KH TECHNOLOGY CORPO RATION 英国領ケイマン諸島、グランド・ケイマ ン、ジョージ・タウン、メアリー・ストリ ート、ゾフィール・ハウス、フロアー・2 (番地なし)
(22)出願日	平成12年10月27日(2000. 10. 27)	(74)代理人	100064746 弁理士 深見 久郎 (外5名)
(31)優先権主張番号	9 9 2 5 6 7 4 : 5		
(32)優先日	平成11年10月29日(1999. 10. 29)		
(33)優先権主張国	イギリス (GB)		
(31)優先権主張番号	0 9 / 5 2 1 9 1 1		
(32)優先日	平成12年3月9日(2000. 3. 9)		
(33)優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 放射ダイアフラムおよび高周波トランスデューサ

(57)【要約】  
【課題】 30kHzを超える周波数のドームの場合でも、先行技術の歪みおよび破損点の問題を克服する、二分された楕円形態のドームダイアフラムを有する高周波トランスデューサを提供する。  
【解決手段】 ドームダイアフラムはそれから一体的な態様で延びる環状裾部（54）を有し、トランスデューサのディスク状プレートに接続される。円筒形の断面を有するボイスコイル（60）はドーム（52）に密に近接した領域において裾部（54）に直接接続される。ドーム（52）は、限定はされないがチタン、アルミニウムおよびホウ素またはその組合せなどの、金属、合金およびメタロイドなどの剛性材料で構成される。ドーム（52）は楕円の一般式  $(x^2/a^2) + (y^2/b^2) = 1$  に従って構成され、 $a > b$  である。ただし  $a$  は長軸の距離の半分であり、 $b$  は短軸の距離の半分である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 高周波トランスデューサに使用するための放射ダイアフラムであって、

ドーム部およびそれから延びる環状の裾部と、  
前記裾部に接続されたボイスコイルと、  
前記裾部に接続されたディスク状プレートおよび前記プレートに接続された磁石と、  
前記磁石を前記プレートの反対側で受ける環状の磁石ポットとを含む、放射ダイアフラム。

【請求項2】 前記ドームが、実質的に剛性の材料を含む、請求項1に記載の放射ダイアフラム。

【請求項3】 前記剛性材料が金属である、請求項2に記載の放射ダイアフラム。

【請求項4】 前記剛性材料が合金である、請求項2に記載の放射ダイアフラム。

【請求項5】 前記ドームが、少なくともホウ素、チタンおよびアルミニウムを含む合金である、請求項4に記載の放射ダイアフラム。

【請求項6】 前記合金が、少なくとも金属およびメタロイドの金属マトリクスを含む、請求項4に記載の放射ダイアフラム。

【請求項7】 前記ドームが楕円形の形態を有する、請求項1に記載の放射ダイアフラム。

【請求項8】 前記楕円形の形態が、その長軸に沿って二分される、請求項6に記載の放射ダイアフラム。

【請求項9】 前記楕円形の形態が式  $(x^2/a^2) + (y^2/b^2) = 1$  に従って決定され、 $a$  は長軸の半分の長さに等しく、 $b$  は短軸の半分の長さに等しく、 $a > b$  である、請求項6に記載の放射ダイアフラム。

【請求項10】 前記長軸と前記短軸との比が1.4以上2.6以下である、請求項9に記載の放射ダイアフラム。

【請求項11】 前記長軸と前記短軸との比が1.75である、請求項9に記載の放射ダイアフラム。

【請求項12】 前記ドーム部が前記裾部と一体的である、請求項6に記載の放射ダイアフラム。

【請求項13】 前記コイルの断面が円筒形である、請求項1に記載の放射ダイアフラム。

【請求項14】 前記コイルが、前記ドームから前記裾部への遷移領域で前記裾部に直接接続される、請求項1に記載の放射ダイアフラム。

【請求項15】 放射ダイアフラムを有する高周波トランスデューサであって、  
その周囲部に環状リムを有する磁石ポットと、  
前記磁石と前記環状リムとの間にチャンネルを規定するよう前記磁石ポット内に保持される磁石と、  
前記リム内で前記磁石上に位置付けられるディスク状プレートと、  
前記プレートと連通するドームダイアフラムと、  
前記壁部に接続される環状スペーサと、

その周囲部で前記ドームに柔軟的に接続される環状周囲部品とを含み、前記環状周囲部品はさらに、前記周囲部の別の部分で前記環状スペーサに接続される、高周波トランスデューサ。

【請求項16】 前記ドームが、それから一体的に延びる裾部を有する、請求項15に記載の高周波トランスデューサ。

【請求項17】 前記ドームに密に近接して、円筒形コイルが前記裾部に直接接続される、請求項15に記載の高周波トランスデューサ。

【請求項18】 前記ドームが、二分された楕円形状を有する、請求項15に記載の高周波トランスデューサ。

【請求項19】 前記ドームが、式  $(x^2/a^2) + (y^2/b^2) = 1$  に従って構成され、 $a > b$  である、請求項18に記載の高周波トランスデューサ。

【請求項20】 放射ダイアフラムを有する高周波トランスデューサであって、

その周囲部に環状壁部を有する磁石ポット、および前記壁部の上部の中間から延びる環状唇状部と、

前記磁石と前記環状壁部との間にチャンネルを規定するよう前記磁石ポット内に保持される第1の磁石と、

前記環状唇状部と相似の面上で前記磁石上に位置付けられるディスク状プレートと、

それから延びる一体的な裾部を有する楕円形ドームダイアフラムとを含み、前記裾部は前記プレートに装着され、前記ドームは少なくとも金属、合金およびメタロイドから選択された材料を含み、さらに前記壁部に接続される環状スペーサと、

その周囲部で前記ドームに柔軟的に接続される環状周囲部品とを含み、前記環状周囲部品はさらに前記環状スペーサに接続される、高周波トランスデューサ。

【発明の詳細な説明】  
【0001】

【発明の分野】本発明はドーム型トランスデューサに関し、特に、機械音響強度および性能を改善するための楕円形ドームを有する高周波トランスデューサに関する。

【0002】

【発明の背景】技術分野においては、高い音声周波数を発生するために拡声器が使用されている。高い音声周波数を発生するために使用されている拡声器では習慣的にドーム型拡声器が使用されている。従来、拡声器において放射素子として使用されている振動ドームは、図1に示されるように、断面で見ると端を切取った半球状でありかつ周囲に筒状部を持つように設計されてきた。ドームおよび筒状部は1つの部分であってもよいし、または互いに接続されるように適合された別個の部品であってもよい。筒状部は可動電磁コイルに接続され、ダイアフラムおよびコイルは永久磁石の磁極片によって形成された空隙中に浮遊し、再生されることとなる音声を表わす電流を受ける。磁力により、放射ドームは聞き手に対し

て前後に移動する。ドームが前方に移動するときには、ドームは前方の空気を圧縮し、ドームが後方に移動するときには、ドームは前方の空気を希薄にする。圧縮および希薄により音声が発生する。

【0003】しかしながら、高周波数ではドームの運動には限界があり、この結果故障が生じてしまう。有限要素分析およびレーザ振動計測によると、これらの先行技術のドームの機械音響設計では撓みがありかつ共振が30kHz未満であることが示されており、この結果機械的な破損が生じ、劣悪な音響性能となっている。結果として起こった破損は、ドーム型拡声器中で振動が集中する、ドームの周囲部で起こっている。図2に示されるように、先行技術のドーム構造は22kHzでドームの周囲部に撓みを見せ始め、この結果破損が起こり劣悪な音響性能となっている。周囲部での破損によりドームおよびボイスコイルが乱れた状態で振動するため、周波数応答曲線の「Q」ピーク点が高くなる。破損の結果、高周波ダイアフラムのドームから放たれる音声は、ボイスコイルの振動伝達力が悪いため聞きづらく不明瞭なものとなる。

【0004】

【発明の概要】したがって、本発明の一般的な目的は、先行技術の欠点を解消することである。

【0005】特に、本発明の目的は、高周波で動作し得るドームを提供することである。本発明の別の目的は、高い周波数でも機械的強度および音響性能を維持する高周波トランスデューサのためのドームを提供することである。

【0006】本発明のさらに別の目的は、30kHzを超える周波数でも機械的強度および音響性能を維持する高周波トランスデューサのためのドームを提供することである。

【0007】本発明の別の目的は、外周部での剛性が高い高周波トランスデューサのためのドームを提供することである。

【0008】本発明の別の目的は、強度の高い外周部に備えるために、ドームから延びる一体的な裾部を有する、高周波トランスデューサのためのドームを提供することである。

【0009】本発明のさらに別の目的は、その周囲部を支持するために、その周囲部が円周をなす、高周波トランスデューサのためのドームを提供することである。

【0010】本発明の別の目的は、その外周部を強化するためにボイスコイルを素子として組込む、高周波トランスデューサのためのドームを提供することである。

【0011】本発明のさらに別の目的は、さまざまな拡声器に使用されるさまざまな磁気システムで機能するように適合された高周波トランスデューサのためのドームを提供することである。

【0012】本発明の原理に従って、先行技術の問題を

克服する独特な高周波トランスデューサが提供される。高周波トランスデューサは、技術分野において公知であるように拡声器に組込まれる素子であるものと理解されたい。高周波トランスデューサは磁石ポットを有し、この磁石ポットはそれから延びる環状リムを有する。磁石ポットおよびリムは内面および外面を有し、ディスク状磁石が上記内面に受けられる。磁石の外周と環状リムの内面との間にはチャンネルが形成される。

【0013】磁石の上にはディスク状磁極が位置付けられる。リムからは内向きに環状唇状部が延び、これは磁極と同面上にあるが、非磁性の環状空隙がその間に規定され、これにより外側磁極が得られる。磁石は好ましくはネオジム鉄ホウ素であるが、これに代えて、それと実質的に同様であるかまたはそれよりも優れた磁石特性を有するいかなる他の材料を使用してもよい。環状ホルダはリムの上および外側に位置付けられ、実質的に「L」形状である。環状ホルダは、それを通して外側のコネクタまで延びる端子を収容するよう、その中に延びる少なくとも1つのキャビティを有する。

【0014】楕円形ドームは環状裾部を有し、これは外周部で一体的および単一的な態様でそれから延びる。裾部はドームとは反対側で磁極に接続される。楕円形ドームは軸方向に二分され、裾部の第1の側から直接反対側まで延びる長軸を有する。ドームは、長軸からドームの頂点まで垂直方向に延びる短軸を有する。楕円形ドームは楕円に関する下記の一般式に従って構成される。この一般式とはすなわち  $(x^2/a^2) + (y^2/b^2) = 1$  であり、 $a > b$  である。一般式に従う範囲でドームはさまざまなサイズを有し得る。

【0015】ドームおよび裾部は一体的および単一的な態様で剛性材料で構成され、高周波数範囲にわたって、さらなる強度を構造に付与する。ドームは、金属、合金、金属マトリクスおよびメタロイドなどのさまざまな材料で形成される。

【0016】好ましくは断面が円筒形であるボイスコイルが裾部に巻付けられて直接それに装着される。さらに構造を強化するために、コイルはドームと裾部との間の遷移領域にできる限り近接して巻かれる。環状周囲部品は第1の外周部でドームに直接装着され、かつその第2の外周部でスペーサに装着され、スペーサはリムに装着される。

【0017】構成された状態では、30kHzを超える周波数でも構造の機械的強度が高まり、高周波トランスデューサの音響性能が著しく改善する。

【0018】発明の上記目的および利点は例としてのものにすぎず、この発明を限定するものと解されるべきではない。ここに記載する発明のこれらおよび他の目的、特徴、局面および利点は、添付の図面および前掲の特許請求の範囲に関して以下の発明の実施例の詳細な説明を読むとより明らかとなるであろう。

【0019】図面は例示の目的のために用いられるものにすぎず、発明の範囲を規定するものではないことを理解されたい。また、図面には対称な装置を示しているが、非対称な装置にも同じ要素を適用できることも理解されたい。

【0020】図面では、類似した参照符号は類似した要素を示す。

#### 【0021】

【詳細な説明】図3を参照して、高周波トランスデューサ10の軸方向の断面図が示される。高周波トランスデューサ10は、技術分野において公知であるように通常は拡声器装置（図示せず）に組込まれる構造である。したがって、磁石構造、ボイスコイルおよび略円錐台形状のダイアフラムを有する低周波トランスデューサが、技術分野において公知である任意の手段によって高周波トランスデューサ10に組込まれることを理解されたい。

【0022】トランスデューサ10は磁石ポット12を有し、これはそれから延びる環状リム14を有する。磁石ポット12は略円筒形の外面16を有し、技術分野において公知である任意の低周波トランスデューサで機能するように適合され得る。磁石ポット12は内面18を有し、リム14および磁石ポット12によって環状凹部が規定される。ディスク状磁石20は外壁26によって相互に接続された下面22と上面24とを有する。磁石20は、下面22が内面18上に配置されるように磁石ポット12内に受け入れられる。磁石20の外壁26はリム14の内面18と接触せず、それらの間には環状チャネル28が規定される。

【0023】ディスク状磁極30は、外縁36によって相互接続された第1の面32と第2の面34とを有する。磁極30は、磁極30の第1の面32が磁石20の上面24と係合するように磁石20上に位置付けられる。環状唇状部38はリム14の上部分40から内向きに延びる。磁極30は、円形の外縁36が外側磁極を形成するよう唇状部から等距離をおいて隔てられるように、唇状部38と相似の面内に維持される。非磁性空隙42が磁極30の外縁36と磁石ポット12の唇状部38との間に規定される。

【0024】好ましくは、磁石20は、ネオジム-鉄-ホウ素で形成され、これは磁極間の空隙に、他の利用できる磁気材料と比較して実質的に非常に高い磁界強度が得られるようにする。しかしながら、磁石20は、ネオジム-鉄-ホウ素と実質的に同様であるかまたはそれよりも高い磁気特性を有する他の材料で形成されてもよいことが認められるであろう。さらに、セラミック磁石アセンブリを用いてもよく、トランスデューサ10は技術分野において公知である構造を収容するように適合されてもよい。

【0025】環状の形状を有するホルダ44が磁石ポット12のリム14上に位置付けられる。ホルダ44は磁

石ポット12のリム14の外面16に接続される垂直部46を有し、かつリム14の上部分40に接続される水平部48を有する。垂直部46は、それから外部コネクタ（図示せず）まで延びる端子50を収容するようその中に軸方向に延びる少なくとも1つのキャビティを有する。

【0026】さて、さらに図4を参照して、ドーム52は外周部でそれから延びる環状裾部54を有する。裾部54はドーム52とは反対側の端部で磁極30の第2の面34と連通する。ここでさらに図5を参照して、ドーム52は軸方向に二分された場合に楕円形状を有し、裾部54の第1の側から裾部54の反対側の面まで延びる長軸56と、それに対して垂直な短軸58とを有する。楕円形状は一般式  $(x^2/a^2) + (y^2/b^2) = 1$  に従って構成され、 $a > b$  である。ドーム52は、一般式に従う範囲でさまざまなサイズを有し得る。好ましい実施例の範囲では、 $a$  の  $b$  に対する比は1.4以上2.6以下である。より特定の好ましい実施例では、 $a$  の  $b$  に対する比は1.75であり、この場合  $a = 12.7275$  mm でありかつ  $b = 7.789$  mm である。

【0027】ドーム52および裾部54は好ましくは、その構造上の強度および音響性能を高めるために一体的なものとして構成される。ドーム52はさまざまな剛性材料で形成され得、好ましい実施例では、ドーム52は、限定はされないがチタンまたはアルミニウムなどの複数の種類の金属で形成される。ドーム44もまた、2種類以上の金属、または1種類以上の非金属を有する金属からなる複数の種類の合金で形成され得る。合金は1種類以上の金属と、限定はされないがアルミニウムおよびホウ素などの1種類以上のメタロイドを含む金属マトリクス複合材であってもよい。好ましい実施例では、金属マトリクス複合材の商標である「BORALYN」がドーム構造に使用され、これは米国カリフォルニア州アーヴィン (Irvine, California) にあるアリン・コーポレーション (Alyn Corporation) から市場から、入手可能である。

【0028】ここでさらに図6を参照して、好ましくは断面が円筒形であるボイスコイル60は裾部54のまわりに巻かれ、それに直接接続される。高周波数におけるドーム52の構造をさらに強化するために、コイル60は好ましくは、ドーム52が裾部54の中に延びる遷移領域にできる限り近接して巻かれる。環状の形状を有しかつ柔軟性を持つ周囲部品62は、第1のエッジ64でドーム52の外周部に接続され、第2のエッジ66でホルダ44の水平部48に接続される。この結果、裾部54、周囲部品62、およびホルダ44の水平部48によって環状ボイド68が規定される。

【0029】ボイスコイル60は、ドーム領域から延びるリードアウト導線 (lead out conductor) 70に接続される。リードアウト導線70は周囲部品62とホルダ4

4の水平部46との間を通して延びる。その後リードアウト導線70は端子50に接続され、垂直部46から外部コネクタ(図示せず)まで延びるキャビティを通して外に出るよう延びる。

【0030】さらに図7を参照して、ここで再びレーザー振動計測を用いて、楕円形ドームを有する本発明の機械音響設計をモニタリングした。先行技術のトランスデューサに対する実験の場合と同様に22kHzの周波数でテストを行なったところ、楕円形ドームの周囲部における撓みおよび共振は先行技術の場合と比較して大幅に低減した。この結果、破損は起こらずドームおよびボイスコイルの振動は規則正しく、周波数応答曲線の「Q」ピーク点は高くなかった。また、楕円設計のおかげで、湾曲および撓みがドームの頂点に向けて、かつ周囲部から離れるように移動した。この結果、楕円形ドームの音響および機械性能は30kHzを超える高周波数の場合でも向上した。

【0031】次に図8を参照して、先行技術のドームと楕円形ドームの音響性能を比較するために、周波数応答測定を行なった。先行技術のドーム(符号81で示される)の「Q」ピーク点は高く22.9kHzであり、この発明(符号82で示される)の楕円形ドームのピークは32.9kHzの周波数になるまでこのようなピークには達さず、およそ20kHzからおよそ30kHzまで上側動作周波数が高まった。

【0032】以上の記述には多くの特定事項が含まれるが、それらは発明の範囲を制限するものではなく、その1つの好ましい実施例の例示にすぎないことを理解されたい。本発明の本質的な精神から逸脱することなく多く\*

\*の他の変形が可能である。したがって、発明の範囲は例示される実施例によってではなく、前掲の特許請求の範囲およびそれらの法的な均等によって決定されるべきである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 ドーム、裾部、コイルおよび周囲部品を示す先行技術のトランスデューサの部分断面図である。

【図2】 ドーム構造の周囲部における破損を示す、22kHzにおける先行技術のドームのレーザー走査結果を示す図である。

【図3】 楕円形ドームを有する高周波トランスデューサを示す断面図である。

【図4】 上にボイスコイルを有する一体的な裾部を備えた楕円形ドームの立面図である。

【図5】 図4の線5-5に沿った楕円形ドームおよび裾部の断面図である。

【図6】 ドームから延びる裾部と、裾部に接続されたボイスコイルとを備えた楕円形ドームを示す斜視図である。

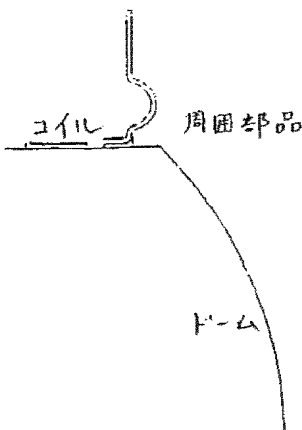
【図7】 ドームの外周部における破損が軽減したことを示す、22kHzにおける楕円形ドームのレーザー走査結果を示す図である。

【図8】 dBの単位で音響圧力レベルを測定する、先行技術のドームと比較した楕円形ドームの周波数応答を示すグラフ図である。

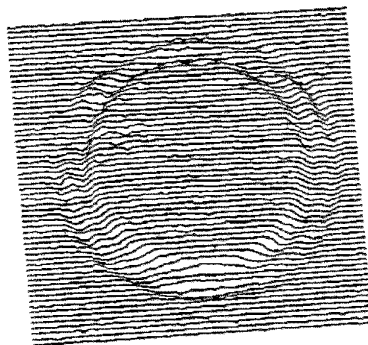
#### 【符号の説明】

10 高周波トランスデューサ、12 磁石ポット、52 ドーム、54 裾部、60 ボイスコイル。

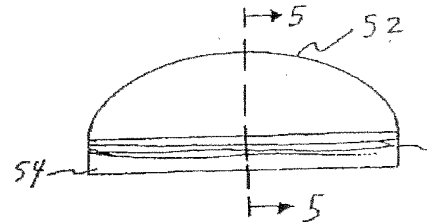
【図1】



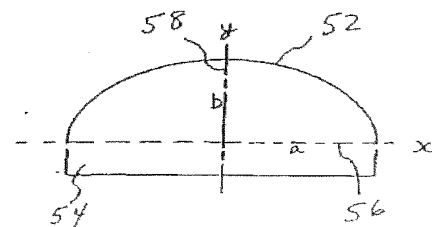
【図2】



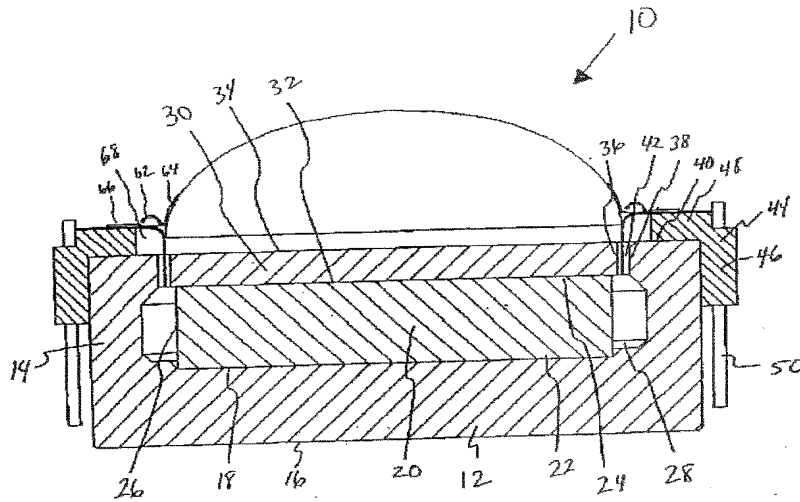
【図4】



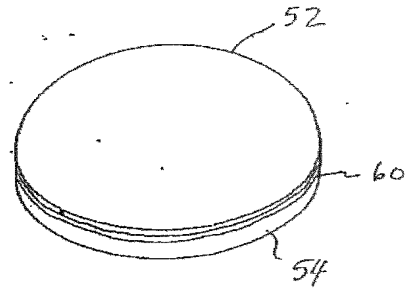
【図5】



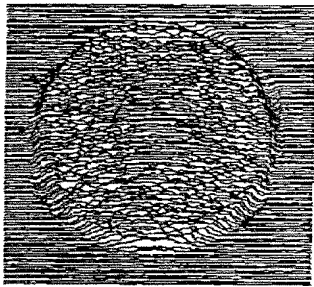
【図3】



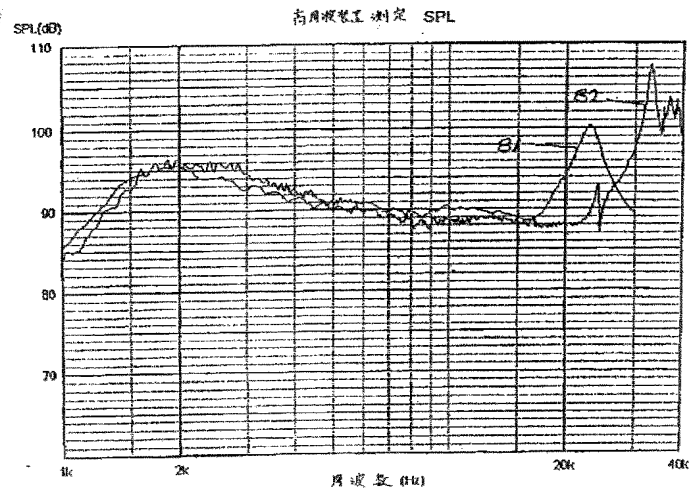
【図6】



【図7】



【図8】



【手続補正書】

【提出日】平成13年1月23日(2001. 1. 23)

【補正対象項目名】全図

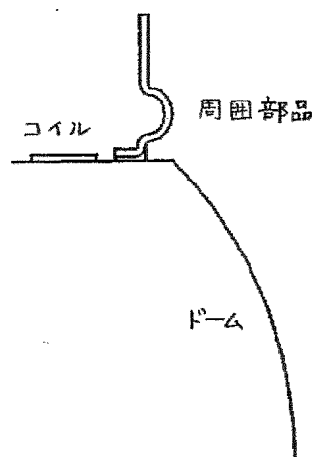
【補正方法】変更

【手続補正1】

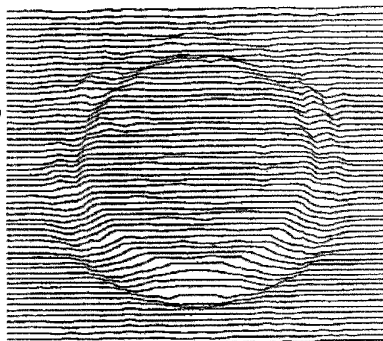
【補正内容】

【補正対象書類名】図面

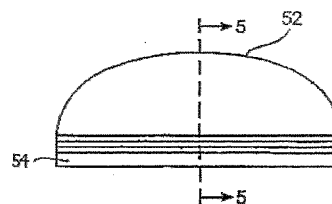
【図1】



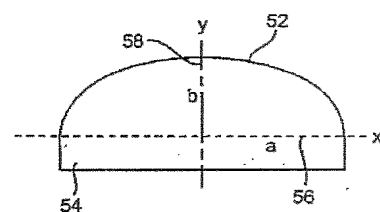
【図2】



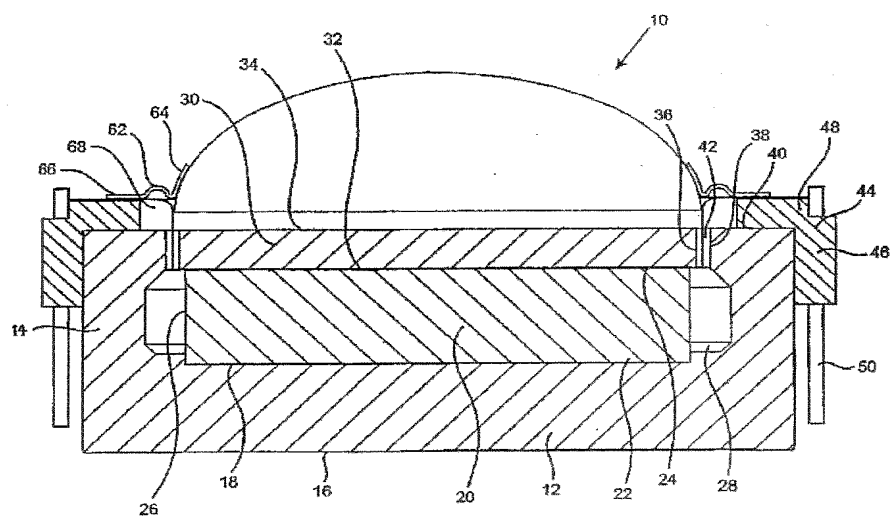
【図4】



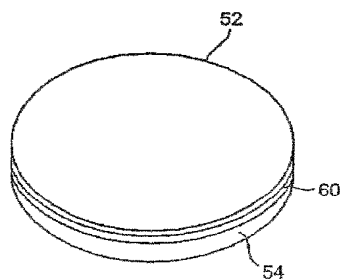
【図5】



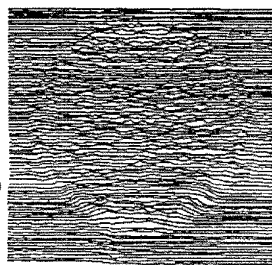
【図3】



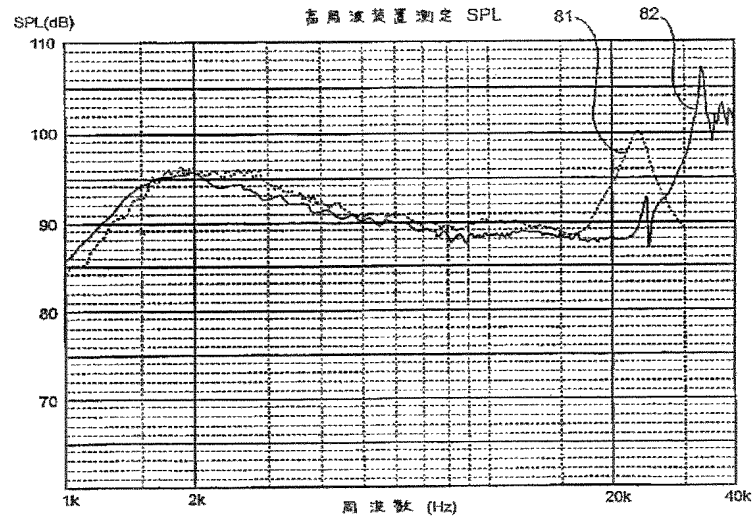
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 フィリップ・ジェフリー・アンソニー  
イギリス、ティ・エヌ・23 4・ワイ・ア  
ール ケント、シングルトン・アシュフォ  
ード、バックスフォード・レーン、68

(72)発明者 ジュリアン・ロジャー・ライト  
イギリス、ティ・エヌ・12 7・エル・ビ  
ィ ケント、マッドフィールド、オークフ  
ィールド・ロード、29